

区域自主创新实力动态评价 ——基于改进二次加权法

朱祖平, 欧忠辉, 李美娟, 高群

(福州大学 管理学院, 福州 350108)

摘要: 建立区域自主创新实力评价指标体系,运用改进归一化法和变异系数法对数据进行标准化处理,确定权重,利用改进二次加权法计算 2001—2010 年中国大陆 31 个省、市、自治区的区域自主创新实力加权平均值,进行动态评价与分类比较分析。研究表明:2001—2010 年期间中国区域自主创新实力从评价排序看,地域差异明显,东部地区较强,中部地区居中,西部地区较弱。主要原因是东部地区的资金、政策、人才和创新载体的优势,中部、东北地区产业结构和企业创新理念的制约以及西部经济、教育和科研水平相对较低。研究认为:自主创新实力较弱的区域可以通过增加 R&D 投入、引进创新型人才、优化产业结构、完善创新扶持政策、增强产学研协同创新等手段,提高区域自主创新实力。

关键词: 创新实力; 动态评价; 评价指标体系; 变异系数法; 改进二次加权法

中图分类号: F207

文献标识码: A

文章编号: 1009-3370(2014)01-0064-06

中国各个省市在“十一五”和“十二五”发展规划中都提出要增强自主创新能力,自主创新能力评价研究也成为政界和学术界的研究热点问题。例如,中国科技发展战略研究小组每年对中国各省、市、区域技术创新能力开展评价研究^[1]。刘凤朝(2005)基于集对分析对区域自主创新能力进行评价研究^[2]。李文博(2010)基于支持向量机建模对 2003 年 31 个省、市区域创新能力进行评价^[3]。Danièle Patier, Michael Browne(2010)对城市物流创新评价方法进行研究^[4]。宋伟(2010)运用灰色关联模糊评价方法对我国东部、中部、西部各区域典型省份进行实证研究^[5]。Zhen(2011)对中国省级生态创新能力开展评价研究^[6]。郭磊(2011)基于 DEA 交叉效率模型对区域技术创新效率开展评价研究^[7]。Zhu(2012)利用模糊 AHP 方法对企业自主创新能力进行分析^[8]。李美娟在文献[9]中利用基于一致性的组合评价方法对区域技术创新能力进行评价与比较分析。

针对静态评价无法反映某时间段内区域自主创新能力总体情况,本文提出改进二次加权法,并运用该方法对区域自主创新实力进行评价。

一、区域自主创新实力评价指标体系

参考李美娟在文献[10]和文献[11]建立的区域自主创新能力评价指标体系,区域自主创新实力评价指标体系如表 1 所示。

二、评价方法

对 m 个被评价对象、 n 个评价指标,按时间顺序 $t_1, t_2, \dots, t_N$ 获得原始数据 $\{x_{ij}(t_k)\}$ 。采用改进归一化方法^[12]对原始数据 $\{x_{ij}(t_k)\}$ 进行标准化处理。

$t_k(k=1, 2, \dots, N)$ 时刻,综合评价函数为

$$y_i(t_k) = \sum_{j=1}^n w_j(t_k) x_{ij}(t_k) \quad k=1, 2, \dots, N; i=1, 2, \dots, m \quad (1)$$

采用变异系数法确定指标权重 $w_j(t_k)$ 。

(一) 变异系数法

令 $t_k(k=1, 2, \dots, N)$ 时刻第 $i(i=1, 2, \dots, m)$ 个评价对象(区域)第 $j(j=1, 2, \dots, n)$ 个指标值为 $x_{ij}(t_k)$, 指标值时序立体数据矩阵为 $(x_{ij}(t_k))$ 。

记 $\bar{x}_j(t_k) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_{ij}(t_k)$ 与 $S_j(t_k) = [\frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (x_{ij}(t_k) - \bar{x}_j(t_k))^2]$

收稿日期: 2013-10-22

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71171054);教育部人文社会科学研究青年基金资助项目(10YJC630120);福建省社科规划基金资助项目(2013B068, 2010A013, 2013B067);福建省软科学计划项目(2012R0050);福建省软科学计划项目(2010R0063)

作者简介: 朱祖平(1964—),男,教授、博士生导师, E-mail: zhuzuping@163.com; 欧忠辉(1980—),男,博士研究生, E-mail: ouzhonghui1863@163.com; 李美娟(1979—),女,通讯作者,副教授,博士, E-mail: mjli853@163.com; 高群(1981—),女,副教授,博士, E-mail: Gaoqun1230@sohu.com

表 1 区域自主创新实力评价指标体系

目标层	准则层	领域层	指标层	万人年 单位
区域 自主 创新 实力	区域自主创新投入实力	人力投入	R&D 人员全时当量	万人年
		财力投入	R&D 经费额	亿元
			地方财政科技拨款	亿元
		创新载体	高技术产业企业数量	个
	区域自主创新产出实力	专利	专利申请受理数	件
			专利申请授权数	件
		科技论文发表	国内中文期刊科技论文数	篇
			国外主要检索工具收录我国科技论文数	篇
		经济发展水平	地区生产总值	亿元
			高技术产业规模以上企业产值	亿元
		创新产品产出	高技术产品出口额	亿美元
			新产品销售收入	万元
	区域技术转移(扩散)实力	技术市场交易	技术市场成交合同金额	亿元
			引进技术经费支出	万元
		技术获取和技术改造	消化吸收经费支出	万元
			技术改造经费支出	万元
			购买国内技术经费支出	万元
			外商投资企业年底注册资金中外资部分	亿美元
		外国投资	高等学校研究开发来自企业的资金额	万元
			研究与开发机构研究开发来自企业的资金额	万元
	区域自主创新支撑实力	基础设施状况	固定电话和移动电话用户数	万户
			互联网上网人数	万人
			道路长度	公里
		劳动者素质(人力资源环境)	邮电业务总量	亿元
			教育经费投入额	亿元
			大专以上学历人口数	人

$-\overline{x_j(t_k)})^2]^{1/2}$, 则

$$\eta_j(t_k)=S_j(t_k)/\overline{x_j(t_k)}$$

$i=1,2,\cdots,m;$ $j=1,2,\cdots,n;$ $k=1,2,\cdots,N$

(2)

其中, $\eta_j(t_k)$ 就是 $t_k(k=1,2,\cdots,N)$ 时刻 x_j 的变异系数^[12]。

此时第 j 个指标的权重为

$$w_j(t_k)=\eta_j(t_k)/\sum_{j=1}^n\eta_j(t_k)$$

(3)

(二)改进二次加权法

定义 1. 对于任意的时刻 $t_k(t_k\in[t_0,T])$, 若 $y_i(t_k)\geq y_j(t_k)(i\neq j)$, 则称被评价对象 S_i 在该时刻优于被评价对象 S_j 。

定义 2. 对于任意的时刻 $(t\in[t_0,T])$, 若都有 $y_i(t)\geq y_j(t)(i\neq j)$, 则称被评价对象 S_i 在内恒优于被评价对象 S_j 。

如果被评价对象 S_i,S_j 在 $[t_0,T]$ 内的综合评价(函数)曲线 $y_i(t)$ 与 $y_j(t)$ 是相交的, 那么该如何比较这两个被评价对象的优劣?

本文对郭亚军教授的“二次加权法”^[13] 进行改进, 提出改进二次加权法:

定义 3. $z_i=\sum_{t=1}^Nw_ky_i(t_k)$

$i=1,2,\cdots,m$

(4)

式(4)为被评价对象 S_i 在 $[t_1,t_N]$ 上的综合评价值。式中, w_k 为时间权重。利用厚今薄古法归一化方法确定时间权重。

厚今薄古归一化法思想: 离现在越近, 权重越大; 离现在越远, 权重越小。在时间区间 $[t_1,t_N]$ 内, t_k 时刻的时间权重^[14]为

$$w_k=k/\sum_{k=1}^Nk$$

$k=1,2,\cdots,N$

(5)

由 z_i 值的大小, 可将被评价对象 S_i 在 $[t_1,t_N]$ 内的整体水平进行排序。

三、区域自主创新能力动态评价分析

(一)数据来源

本文以中国内地 31 个省市为评价对象, 数据来自中国统计年鉴(2002—2011 年)、中国科技统计年鉴(2002—2011 年)。

(二)中国省级区域自主创新能力动态评价分析

如表 2、表 3 所示, 采用改进归一化方法对原始评价指标值进行无量纲处理; 运用变异系数法确定评价指标权重; 运用式(1)计算得到 2001—2010 年各年中国内地省级区域自主创新实力的综合评价

表 2 2001—2010 年各省级区域自主创新能力的综合评价

省市	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	二次加权
广东	4.605	4.841	4.874	4.816	4.873	4.507	4.505	4.275	4.262	4.241	4.474
江苏	3.077	3.160	3.492	3.706	3.473	3.559	3.891	3.757	4.336	4.199	3.849
上海	2.882	3.127	3.276	2.975	3.018	3.396	3.017	2.762	3.072	2.972	3.035
北京	2.879	2.612	2.810	2.990	2.763	3.053	2.962	2.934	2.993	2.938	2.930
浙江	1.649	1.755	1.938	1.931	2.042	2.165	2.140	2.131	1.920	1.942	2.011
山东	2.860	2.561	1.771	1.842	1.956	1.926	1.981	2.019	1.963	1.957	1.986
辽宁	1.420	1.417	1.276	1.318	1.209	1.254	1.335	1.313	1.415	1.200	1.300
四川	0.944	0.945	0.882	0.922	1.012	0.939	1.097	1.006	1.012	1.079	1.009
天津	1.008	0.991	0.908	0.971	1.388	1.094	1.054	0.967	0.862	0.898	0.999
湖北	1.075	1.073	1.115	1.095	1.041	0.888	0.920	0.979	0.922	0.958	0.975
福建	1.025	0.988	1.005	0.907	0.845	0.878	0.821	0.757	0.792	0.817	0.841
河南	0.724	0.735	0.703	0.787	0.719	0.868	0.845	0.889	0.788	0.760	0.800
河北	0.708	0.680	0.640	0.697	0.883	0.619	0.750	0.759	0.750	0.741	0.734
湖南	0.786	0.713	0.662	0.690	0.624	0.634	0.638	0.760	0.681	0.730	0.688
安徽	0.587	0.700	0.634	0.570	0.666	0.588	0.599	1.032	0.654	0.645	0.687
陕西	0.657	0.667	0.808	0.699	0.631	0.625	0.606	0.754	0.594	0.748	0.677
黑龙江	0.659	0.655	0.635	0.636	0.565	0.660	0.535	0.481	0.494	0.490	0.548
重庆	0.379	0.399	0.447	0.665	0.424	0.447	0.415	0.454	0.463	0.508	0.469
吉林	0.462	0.516	0.426	0.406	0.425	0.433	0.419	0.394	0.413	0.362	0.410
山西	0.340	0.322	0.348	0.385	0.378	0.390	0.390	0.408	0.457	0.420	0.402
江西	0.326	0.323	0.457	0.370	0.434	0.405	0.409	0.417	0.379	0.392	0.399
广西	0.347	0.360	0.343	0.344	0.377	0.292	0.296	0.300	0.315	0.336	0.323
云南	0.390	0.337	0.439	0.294	0.268	0.300	0.280	0.276	0.291	0.307	0.301
甘肃	0.288	0.271	0.235	0.225	0.237	0.290	0.282	0.276	0.337	0.347	0.292
内蒙古	0.238	0.246	0.247	0.218	0.224	0.244	0.234	0.260	0.277	0.454	0.285
贵州	0.185	0.189	0.214	0.185	0.193	0.180	0.179	0.175	0.188	0.184	0.185
新疆	0.191	0.217	0.200	0.181	0.163	0.169	0.201	0.183	0.156	0.161	0.176
海南	0.128	0.074	0.114	0.068	0.067	0.083	0.071	0.096	0.073	0.076	0.080
宁夏	0.106	0.073	0.053	0.060	0.053	0.058	0.067	0.122	0.077	0.072	0.075
青海	0.061	0.038	0.034	0.032	0.033	0.044	0.047	0.047	0.050	0.052	0.045
西藏	0.013	0.015	0.015	0.014	0.014	0.013	0.014	0.016	0.015	0.014	0.015

表 3 2001—2010 年各省级区域自主创新能力的评价值排序

省市	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	二次加权
广东	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
江苏	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
上海	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3
北京	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4
浙江	6	6	5	5	5	5	5	5	6	6	5
山东	5	5	6	6	6	6	6	6	5	5	6
辽宁	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7
四川	11	11	11	10	10	9	8	9	8	8	8
天津	10	9	10	9	7	8	9	11	10	10	9
湖北	8	8	8	8	9	10	10	10	9	9	10
福建	9	10	9	11	12	11	12	15	11	11	11
河南	13	12	13	12	13	12	11	12	12	12	12
河北	14	15	15	14	11	16	13	14	13	14	13
湖南	12	13	14	15	16	14	14	13	14	15	14
安徽	17	14	17	18	14	17	16	8	15	16	15
陕西	16	16	12	13	15	15	15	16	16	13	16
黑龙江	15	17	16	17	17	13	17	17	17	18	17
重庆	20	19	19	16	20	18	19	18	18	17	18
吉林	18	18	21	19	19	19	18	21	20	22	19
山西	22	23	22	20	21	21	21	20	19	20	20
江西	23	22	18	21	18	20	20	19	21	21	21
广西	21	20	23	22	22	23	22	22	23	24	22
云南	19	21	20	23	23	22	24	24	24	25	23
甘肃	24	24	25	24	24	24	23	23	22	23	24
内蒙古	25	25	24	25	25	25	25	25	25	19	25
贵州	27	27	26	26	26	26	27	27	26	26	26
新疆	26	26	27	27	27	27	26	26	27	27	27
海南	28	28	28	28	28	28	28	29	29	28	28
宁夏	29	29	29	29	29	29	29	28	28	29	29
青海	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
西藏	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

值,运用式(4)和式(5)计算出基于改进二次加权的中国大陆 31 省市区域自主创新实力的综合评价值。

根据二次加权综合评价值 $\text{round}(z_i, 1)$ 分成 5

类:区域自主创新能力强(A 类) $\text{round}(z_i, 1) \geq 3.0$; 较强(B 类) $1.0 \leq \text{round}(z_i, 1) < 3.0$; 中等(C 类) $0.5 \leq \text{round}(z_i, 1) < 1.0$; 较弱(D 类) $0.3 \leq \text{round}(z_i, 1) < 0.5$ 和弱(E 类) $\text{round}(z_i, 1) < 0.3$,如表 4 所示。

表 4 区域自主创新实力总体排序分类表

类别	东部	东北	中部	西部
A 类	广东、江苏、上海 [3/3](3/10)			
B 类	北京、浙江、山东、天津[4/7](4/10)	辽宁[1/7](1/3)	湖北[1/7](1/6)	四川[1/7](1/12)
C 类	福建、河北[2/8](2/10)	黑龙江[1/8](1/3)	河南、湖南、安徽[3/8](3/6)	陕西、重庆[2/8](2/12)
D 类		吉林[1/7](1/3)	江西、山西[2/7](2/6)	广西、云南、甘肃、内蒙古[4/7](4/12)
E 类	海南[1/6](1/10)			贵州、新疆、宁夏、青海、西藏[5/6](5/12)

注:[]中数字表示各类各地区所占比重;()中数字表示各地区各类所占比重。

中国省级区域的区域自主创新实力地域差异化明显,就总体排名来看,区域自主创新实力由东部沿海向中部、西部内陆逐渐递减。

A 类 3 个省级区域全部属于东部地区;B 类 7 个省级区域,有 4 个属于东部地区,1 个属于东北地区,1 个属于中部地区,1 个属于西部地区;C 类 8 个省级区域,2 个属于东部地区,1 个属于东北地区,3 个属于中部地区,2 个属于西部地区;D 类 7 个省级区域,1 个属于东北地区,2 个属于中部地区,4 个属于西部地区;E 类 6 个区域,1 个属于东部地区,5 个属于西部地区。

东部地区广东、江苏和上海属于 A 类,区域自主创新实力强;北京、浙江、山东和天津属于 B 类,区域自主创新实力较强;福建和河北区域自主创新实力中等,属于 C 类;海南区域自主创新实力弱,属于 E 类。东部 10 个省市,3 个属于 A 类,4 个属于 B 类,2 个属于 C 类,1 个属于 E 类。

东北地区的辽宁区域自主创新实力较强,属于 B 类;黑龙江区域自主创新实力中等,属于 C 类;吉林的区域自主创新实力较弱,属于 D 类。东北地区 3 个省级区域,1 个属于 B 类,1 个属于 C 类,1 个属于 D 类。

中部地区的湖北区域自主创新实力较强,属于 B 类;河南、湖南和安徽区域自主创新实力中等,属于 C 类;江西和山西属于 D 类,区域自主创新实力较弱。中部地区 6 个省级区域,1 个属于 B 类,3 个属于 C 类,2 个属于 D 类。

西部地区除了四川区域自主创新实力较强,属于 B 类;陕西和重庆区域自主创新实力中等,属于 C 类;广西、云南、甘肃、内蒙古属于 D 类,其余地区区域自主创新实力弱,排名较后,属于 E 类。西部地区 12 个省级区域,1 个属于 B 类,2 个属于 C 类,4 个

属于 D 类,5 个属于 E 类。

分析其原因:

1.资金、政策、人才和创新载体的优势,致使东部地区自主创新实力最强

主要是因为:(1)创新投入实力最强。以东部广东、江苏、上海为例,三省市全社会研发投入近 3 000 亿元,约占地区生产总值的 2.5%,大幅高于 2012 年全国平均水平 1.75%,达到发达国家水平。(2)创新载体的创新能力最强。东部地区创新型高新技术企业数量多,技术先进,产业技术创新战略联盟和技术创新服务平台完善,在技术服务、成果交易、创业融资等方面具有明显优势。(3)创新扶持政策力度大。政府强化服务企业创新,出台相关实施自主创新促进条例和专利条例,在财税政策、科技金融和政府管理方面改革创新,推动创新成果向企业集中,引导创新人才向企业流动。(4)人才优势突出。东部地区经济发达、科研院校密集,吸引了大量高层次人才积聚。以上海为例,2012 年,上海市两院院士 165 人,约占全国的 11%;入选国家“千人计划”225 人,居全国第二位;入选国家首批“青年千人计划”18 人,占总数的 13%。复旦大学、上海交通大学、同济大学、华东师范大学 4 所教育部直属“985”工程重点高校和华东理工大学等 5 所“211”工程重点高校为区域自主创新能力提升作了人才储备。

2.受产业结构和企业创新理念的制约,中部和东北地区自主创新实力一般

主要是因为:(1)中部地区第一产业比重过高,产业结构失衡,呈现资源依赖型、能源消耗型和高污染型的产业发展模式,属粗放型经济发展特点,创新实力相对一般。(2)中部和东北地区以传统国有或国有控股的加工型企业为主,主要是承接国内其他区域的新兴高端产业的转移,自主创新能力一

般。(3)中部地区经济外向度较低,虽然中部地区高校和高等科学研究与技术开发机构众多,但创新观念和创新投入一般。

3.由于经济、教育和科研水平相对较低,西部地区自主创新实力比较薄弱

主要是因为:(1)西部地区人才流失严重。东部地区经济的快速发展以及生活工作环境的优越性,大量的西部创新型人才向东部流动,导致西部地区创新实力低下。(2)西部地区市场经济发展程度相对比较低,高附加值、高技术含量产业发展滞后,缺乏提升地区自主创新实力的载体。(3)西部地区教育发展水平较低,产、学、研合作水平较低,缺乏创业创新精神等。

综上,区域自主创新实力强和较强的区域以沿海东部发达省份居多(如广东、江苏和上海等),这些区域具有吸引外资较多、市场经济相对发达、创业政策环境相对较完善,基础设施比较齐备等优势,这些优势也为区域自主创新实力的高水平发展提供了保障。而对于区域自主创新实力居中型来

说,这些地区经济大多数属于二线地区,是我国政府提升区域创新能力潜力地区。区域自主创新实力弱和较弱区域,大多数是我国经济欠发达的区域,也是我国区域创新能力薄弱地区,这部分区域呈现变化不稳定,也是我国政府在建设国家创新能力扶持的区域。

四、结论

本文针对静态评价无法反映某时段内区域自主创新能力的局限性问题,提出改进二次加权评价方法,并利用该方法对区域自主创新实力进行动态评价分析。研究表明:中国省域区域自主创新实力地域差异明显,东部地区较强,西部地区较弱。因此,中西部地方政府可以通过增加 R&D 投入、吸引创新型人才;完善企业创新扶持政策;积极引进高新技术企业,优化产业结构,促进企业与科研院所的科技合作与协同创新,增强区域自主创新扩散(转移)实力,提高区域自主创新实力。

参考文献:

- [1] 中国科技发展战略研究小组. 中国区域创新能力报告 2010——珠三角区域创新体系研究[M]. 北京:科学出版社,2011.
- [2] 刘凤朝,潘雄锋,施定国. 基于集对分析法的区域自主创新实力评价研究[J]. 中国软科学,2005(11):83-92.
- [3] 李文博. 中国区域创新能力评价的 SVM 建模研究[J]. 科技管理研究,2010(7):50-52.
- [4] Danièle Patier,Michael Browne. A methodology for the evaluation of urban logistics innovations [J]. Procedia-Social and Behavioral Sciences,2010,2(3):6229-6241.
- [5] 宋伟,曹镇东,彭小宝. 基于灰色关联度的区域自主创新实力模糊评价[J]. 北京理工大学学报:社会科学版,2010,12(3):66-70.
- [6] Hua Zhen. Research on the evaluation of China's provincial Eco-innovation capability[J]. Energy Procedia,2011(5):647-653.
- [7] 郭磊,刘志迎,周志翔. 基于 DEA 交叉效率模型的区域技术创新效率评价研究[J]. 科学学与科学技术管理,2011,32,(11):138-143.
- [8] Zhu Yu,Lei Huai-ying. Fuzzy AHP analysis on enterprises' independent innovation capability evaluation [J]. Physics Procedia, 2012,24(2):1285-1291.
- [9] 李美娟,陈国宏,肖细凤. 基于一致性组合评价的区域技术创新能力评价与比较分析[J]. 中国管理科学,2009,17(2):131-139.
- [10] 陈国宏,肖细凤,李美娟. 区域技术创新能力评价指标识别研究[J]. 中国科技论坛,2008(11):67-71.
- [11] 李美娟. 中国省域自主创新实力动态评价及发展趋势研究[D]. 福州:福州大学,2012.
- [12] 陈国宏,李美娟,陈衍泰. 组合评价及其计算机集成系统研究[M]. 北京:清华大学出版社,2007.
- [13] 郭亚军. 综合评价理论、方法及应用[M]. 北京:科学出版社,2008.
- [14] 李美娟,徐林明. 区域自主创新效率动态评价与分析[J]. 福州大学学报:哲学社会科学版,2012(6):24-30.

Dynamic Evaluation Research of Regional Technology Innovation Strength

—Based on Improving Two-Weighted Method

ZHU Zuping, OU Zhonghui, LI Meijuan, GAO Qun

(School of Management, Fuzhou University, Fuzhou 350108, China)

Abstract: This article establishes a regional innovation strength evaluation index system. Based on the improved normalization method and variation coefficient method, it standardized the data, determined the weight, and used twice-weighted method to calculate the weighted average of the regional innovation strength in 31 Chinese mainland provinces and autonomous regions from 2001 to 2010, thus, to make dynamic evaluation and classification comparative analysis. Viewed from their rankings, the research shows, from 2001 to 2010, the strengths of regional innovation capabilities of the eastern coastal areas are at the highest level, those of the central regions at the middle, and those of the western regions at the lowest. The main reason is the advantage of funding, policy, personnel and innovative carrier in the eastern regions, the constraints of industrial structure, business and innovative ideas in the central, northeast China and the relatively low levels of economy, education and scientific research and so on in the western China. Studies suggest that the weaker regional innovation could be improved through increasing R & D investment, introducing innovative talents, optimizing the industrial structure, and improving innovation support policies to enhance collaborative research innovation means.

Key words: innovation strength;dynamic evaluation;evaluation indicator;coefficient of variation;improved two weighted method

[责任编辑:孟青]

(上接第 57 页)

参考文献:

- [1] 程启智,向宏桥,徐楷. 循环经济的均衡模型与发展路径分析[J]. 中南财经政法大学学报, 2007(5):19-25.
- [2] 曲格平. 发展循环经济是 21 世纪的大趋势[J]. 中国环保产业, 2001:27-28.
- [3] 谢园园,傅泽强. 基于生态效率视角的循环经济分析[J]. 生态经济,2012(9):49-51.
- [4] 齐建国. 循环经济与绿色发展——人类呼唤提升生命力的第四次技术革命[J]. 经济纵横,2013(1):43-53.
- [5] 段学慧. 经济利益驱动机制:循环经济发展的根本动力——基于马克思主义利益观的分析[J]. 现代财经,2012(9):3-10.
- [6] 曹琳. 基于品牌延伸的地理标志产品可持续发展机制研究[J]. 云南财经大学学报,2012(1):123-131.
- [7] 刘祥国. 中国循环经济规划制度的完善[J]. 山东社会科学, 2011(5):110-111.
- [8] 张荣现,韩苗苗. 中国农业循环经济的发展模式及立法规制[J]. 农业经济,2012(5):9-11.
- [9] 孙日瑶,宋宪华. 品牌工程学[M]. 北京:经济科学出版社,2011:65.

Research on the Treble Recycling Model for the Effective Operation of the Industrial Enterprises' Circular Economy

SUN Yueyao, SHAO Yidan, YUAN Wenhua

(School of Economics, Shandong University, Jinan 250100, China)

Abstract: In practice, some industrial enterprises have realized recycling use in technology, but could not get any profit from it. After analyzing the fundamental problem of the circular economy, the paper advances the “treble recycling model” which includes material recycling, value recycling and brand recycling. The material recycling and value recycling are essential for the development of the circular economy, while the brand recycling changes the profit model from resource-centered direction to non-resource direction. Thus, the recycling system can develop stably. Therefore, to handle the problem of “recycling without profit”, strategies of the brand strategy, emotional strategy, and freely derived business strategy should be emphasized.

Key words: circular economy; material recycling; material recycling; brand license

〔责任编辑：孟青〕